

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-197343

(43)Date of publication of application : 31.07.1997

(51)Int.Cl.

G02B 27/22
G02F 1/13
G02F 1/1335
H04N 13/04

(21)Application number : 08-009301

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 23.01.1996

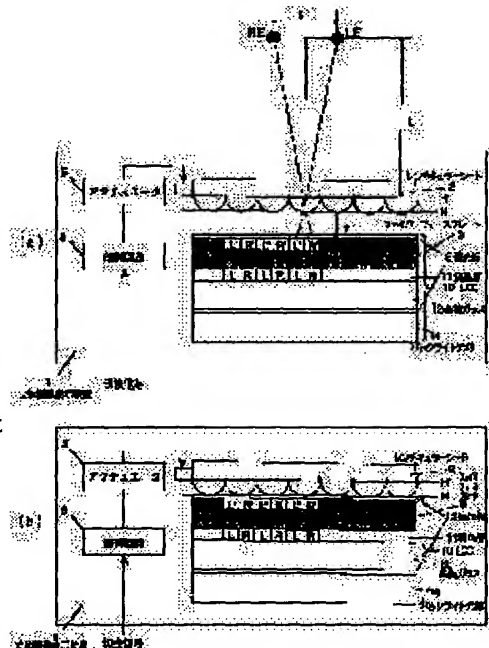
(72)Inventor : INOBUCHI KAZUTAKA
OZAKA TSUTOMU

(54) STEREOSCOPIC IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the resolution that LCD itself has from decreasing by varying the distance between an image display plane which is transferred by a 2nd optical means and a 1st optical means.

SOLUTION: A lenticular sheet 2 as the 1st optical means has a plane as its one surface and convex cylindrical lenses arrayed periodically on the other surface in the right and left direction, and the convex surface is directed to the LCD 10, thereby stereoscopically reproducing image information displayed on the LCD 10. An actuator 5 moves the lenticular sheet 2, and a control circuit 6 controls the operation of a control circuit 5 with an external input switching means. Further, a fiber face plate 3 as a 2nd optical means is provided on the side where the substrate glass 12 of a liquid crystal layer 11 is not provided and consists of an optical element with a periodic structure. And, the distance between the image display plane which is transferred by the 2nd optical means and the 1st optical means is varied.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-197343

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 27/22			G 0 2 B 27/22	
G 0 2 F 1/13	5 0 5		G 0 2 F 1/13	5 0 5
	1/1335		1/1335	
H 0 4 N 13/04			H 0 4 N 13/04	

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-9301

(22) 出願日 平成8年(1996)1月23日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 猪口 和隆

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 尾坂 勉

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

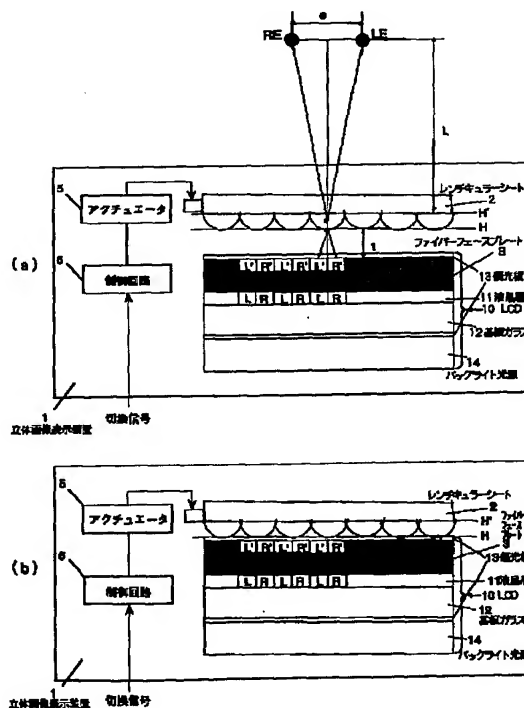
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 立体画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 隣り合う画素のペアの表示内容を同一なものとしなければならないため、2次元画像の表示の際の解像度がLCD自身の持つ解像度に対して低下してしまう。

【解決手段】 画像情報を表示するLCD10と、片面が平面で他の面が凸状のシリンドリカルレンズが左右方向に周期的に並んだ構造を有し、凸状面がLCD10側に向けられてLCD10において表示された画像情報を立体的に再現するレンチキュラーシート2と、レンチキュラーシート2を移動させるアクチュエータ5と、外部から入力される切換信号によりアクチュエータ5の動作を制御する制御回路6とを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像情報を表示する画像表示手段と、
該画像表示手段において表示された画像を屈折させることにより3次元に表示する第1の光学手段とを有し、
2次元画像表示と3次元画像表示との切り換えが可能な立体画像表示装置において、
前記画像表示手段と前記第1の光学手段との間に設けられ、前記画像表示手段において表示された画像情報を転送する第2の光学手段と、
前記第2の光学手段によって転送された画像表示面と前記第1の光学手段との距離を変化させる制御手段とを具備することを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載の立体画像表示装置において、

前記制御手段は、前記第1の光学手段を移動させることによって前記第2の光学手段によって転送された画像表示面と前記第1の光学手段との距離を変化させることを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の立体画像表示装置において、
前記制御手段は、3次元画像表示を行う場合に、前記第2の光学手段によって転送された画像表示面と前記第1の光学手段の主平面との距離を前記第1の光学手段の焦点距離に略等しくすることを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項4】 請求項3に記載の立体画像表示装置において、
前記制御手段は、2次元画像表示を行う場合に、前記第2の光学手段によって転送された画像表示面と前記第1の光学手段の主平面とを略一致させることを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の立体画像表示装置において、
前記第2の光学手段は、周期構造を有する光学素子であることを特徴とする立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レンチキュラーレンズ等を用いたメガネなしの立体画像表示方法及び装置に関し、特に、2次元画像表示と3次元画像表示との切り換えが可能な立体画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、立体画像表示を行う方式として、レンチキュラーレンズシートを用いた立体画像表示方式（以下「レンチキュラー方式」と称す）が広く知られている。

【0003】レンチキュラー方式については、1970年頃から盛んに研究され、その結果は、例えばOptus誌1993年11月号100～104ページに開示されている。

【0004】図5は、従来のレンチキュラー方式の立体画像表示装置による立体画像表示例を示す図である。

【0005】本従来例は図5に示すように、画像情報を表示するLCD510と、片面が平面で他の面が凸状のシリンドリカルレンズが左右方向に周期的に並んだ構造を有し、平面側がLCD510に密着することによりLCD510において表示された画像情報を立体的に再現するレンチキュラーシート502とから主に構成されており、LCD510は、画像情報を液晶により表示する液晶層511と、液晶層511を挟んで設けられる2枚の基板ガラス512と、液晶層511に対して光を発して液晶層511内の画像情報を出力するバックライト光源514と、2枚の基板ガラス512のそれぞれの液晶層511と接していない側に設けられ、バックライト光源514及び液晶層511を通過した光を偏光する偏光板513とから構成されている。

【0006】以下に、上記のように構成された立体画像表示装置における立体画像表示動作について説明する。

【0007】まず、左右の異なった視点から撮影された2枚の視差画像A、Bがストライプ状に分割、抽出され、これが交互に配列されて合成ストライプ画像が形成される。

【0008】次に、合成ストライプ画像がLCD510に表示される。

【0009】次に、LCD510において表示されたストライプ画像を構成する画素A群及び画素B群からの光束がバックライト光源514から発せられる光によってレンチキュラーシート502に入射される。

【0010】その後、レンチキュラーシート502において、凸面の屈折作用により、画素A群及び画素B群からの光束がそれぞれ対応する観察者の左右の目LE、REに入射する。

【0011】上述した一連の動作によって、観察者は元の視差画像をそれぞれの眼で観察することになり、立体視が実現される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来の立体画像表示装置は、隣り合う画素のペアの一方を右目に、他方を左目に導いて3次元画像の表示を行うために、2次元画像を表示する場合、隣り合う画素のペアの表示内容を同一なものとしなければならないため、2次元画像の表示の際の解像度がLCD自身の持つ解像度に対して低下してしまうという問題点がある。

【0013】例えば、図5に示した立体画像表示装置においては、合成ストライプ画像のうち画素B1とA2、B3とA4等の表示内容を同一なものとしなければならないため、左右方向の解像度がLCD自身の持つ解像度に対して1/2に低下してしまう。

【0014】本発明は、上述したような従来の技術が有

する問題点に鑑みてなされたものであって、2次元画像を表示する場合においても、LCD自身のもつ解像度に対して解像度の低下の少ない立体画像表示装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、画像情報を表示する画像表示手段と、該画像表示手段において表示された画像を屈折させることにより3次元に表示する第1の光学手段とを有し、2次元画像表示と3次元画像表示との切り換えが可能な立体画像表示装置において、前記画像表示手段と前記第1の光学手段との間に設けられ、前記画像表示手段において表示された画像情報を転送する第2の光学手段と、前記第2の光学手段によって転送された画像表示面と前記第1の光学手段との距離を変化させる制御手段とを具備することを特徴とする。

【0016】また、前記制御手段は、前記第1の光学手段を移動させることによって前記第2の光学手段によって転送された画像表示面と前記第1の光学手段との距離を変化させることを特徴とする。

【0017】また、前記制御手段は、3次元画像表示を行う場合に、前記第2の光学手段によって転送された画像表示面と前記第1の光学手段の主平面との距離を前記第1の光学手段の焦点距離に略等しくすることを特徴とする。

【0018】また、前記制御手段は、2次元画像表示を行う場合に、前記第2の光学手段によって転送された画像表示面と前記第1の光学手段の主平面とを略一致させることを特徴とする。

【0019】また、前記第2の光学手段は、周期構造を有する光学素子であることを特徴とする。

【0020】（作用）上記のように構成された本発明においては、制御手段により、3次元画像表示を行う場合は、第2の光学手段によって転送された画像表示面と第1の光学手段の主平面との距離が第1の光学手段の焦点距離に略等しくなるように第1の光学手段が移動し、2次元画像表示を行う場合は、第2の光学手段によって転送された画像表示面と第1の光学手段の主平面とが略一致するように第1の光学手段が移動する。

【0021】第2の光学手段によって転送された画像表示面と第1の光学手段の主平面との距離が第1の光学手段の焦点距離に略等しくなれば、画像表示手段において表示され、第2の光学手段によって転送された画像が第1の光学手段において屈折し、3次元画像が表示され、第2の光学手段によって転送された画像表示面と第1の光学手段の主平面とが略一致すれば、第1の光学手段における屈折力がほぼ0となり、2次元画像が表示される。

【0022】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態につ

いて図面を参照して説明する。

【0023】（第1の実施の形態）図1は、本発明の立体画像表示装置の第1の実施の形態を示す図であり、

（a）は3次元画像表示時を示す図、（b）は2次元画像表示時を示す図である。

【0024】本形態は図1に示すように、画像情報を表示するLCD10と、片面が平面で他の面が凸状のシリンドリカルレンズが左右方向に周期的に並んだ構造を有し、凸状面がLCD10側に向けられてLCD10において表示された画像情報を立体的に再現する第1の光学手段であるレンチキュラーシート2と、レンチキュラーシート2を移動させるアクチュエータ5と、外部から入力される切換信号によりアクチュエータ5の動作を制御する制御回路6とから主に構成されており、LCD10は、画像情報を液晶により表示する画像表示手段である液晶層11と、液晶層11の片面上に設けられる基板ガラス12と、液晶層11の基板ガラス12が設けられていない側に設けられ、周期構造を有する光学素子からなる第2の光学手段であるファイバーフェースプレート3と、液晶層11に対して光を発して液晶層11内の画像情報を出力するバックライト光源14と、基板ガラス12及びファイバーフェースプレート3のそれぞれの液晶層11と接していない側に設けられ、バックライト光源14及び液晶層11を通過した光を偏光する偏光板13とから構成されている。なお、現在、画面サイズ10インチクラスのLCD10の基板ガラス12の厚さは1.1mmのものが主流であるので、本形態のLCD10のように、基板ガラス12をファイバーフェースプレート3で代用しても偏光を保つことができ、通常のLCDと同様の表示画像が得られる。

【0025】図2は、図1に示したレンチキュラーシート2の形状と配置の関係を説明するための図である。

【0026】レンチキュラーシート2を構成する個々のレンズ面R1、R2の曲率半径をそれぞれr1、r2、レンチキュラーシート2の材質の屈折率をnとすると、レンズ面R1による屈折力φ1及びレンズ面R2による屈折力φ2は、

$$\phi 1 = (n - 1) / r 1 \cdots (式 1)$$

$$\phi 2 = (1 - n) / r 2 \cdots (式 2)$$

と表される。

【0027】また、レンズ面R1とレンズ面R2との面間隔をdとすると、レンチキュラーレンズ2の屈折力Φは、

$$\Phi = \phi 1 + \phi 2 - e \cdot \phi 1 \cdot \phi 2 \cdots (式 3)$$

と表される。

【0028】ここで、eはdの空気換算距離であり、 $e = d / n$ と表される。

【0029】また、レンズ面R1、R2の頂点からそれぞれの主平面H、H'までの距離Δ、Δ'はそれぞれ次の式で表される。

【0030】

$$\Delta = R1H = e \cdot \phi 2 / \Phi \quad \dots (式4)$$

$$\Delta' = R2H' = -e \cdot \phi 2 / \Phi \quad \dots (式5)$$

このとき、画素ピッチをP、観察距離をL、観察者の眼間距離をeとすると、レンチキュラーレンズ2のピッチpを

$$p = 2 \cdot P \cdot L / (e + L) \quad \dots (式6)$$

として、特定の視点からの画像を表示した画素群の光が全て対応する観察者の視点位置に導かれるように構成する。

【0031】この際、画像表示位置からレンチキュラーシート2の主平面Hまでの距離tを略レンチキュラーシートの焦点距離F(=1/Φ)とすれば、画素からの発散光束が略平行光として観察者の左右眼に導かれる。

【0032】また、画像表示位置とレンチキュラーシート2の主平面Hとを略一致させれば、レンチキュラーシート2の屈折力を略無効にすることになる。

【0033】図3は、図1に示したファイバーフェースプレート3の要部拡大図である。

【0034】ファイバーフェースプレート3は図3に示すように、コア部31、クラッド部32から成るファイバー30が密に束ねられて構成されており、ファイバーフェースプレート3の一方の端面に画像が表示されると、画像の表示光はファイバー30内を伝送され、ファイバー30の径の分解能で他方の端面に同じ画像が形成される。

【0035】以下に、図1に示した立体画像表示装置による画像表示動作について説明する。

【0036】LCD10の液晶層11上に表示された画像が、バックライト光源14において発せられた光によって、イメージ伝送体であるファイバーフェースプレート3に照射され、ファイバーフェースプレート3内を通過してファイバーフェースプレート3の液晶層11とは反対側の端面上に表示される。

【0037】即ち、画像表示面は、本来画像表示面であった液晶層11の表面ではなく、ファイバーフェースプレート3の液晶層11とは反対側の端面と考えてよいことになる。

【0038】ここで、本形態におけるレンチキュラーシート2は、LCD10側を凸状面、反対側を平面として配置されているため、上述した(式2)において、 $r2 = \infty$ とすることができ、それにより、 $\phi 2 = 0$ となり、また、(式1)により、 $\Phi = \phi 1$ となる。

【0039】これを(式4)に代入すると、

$$\Delta = 0$$

となる。

【0040】即ち、レンチキュラーシート2の主平面Hの位置は凸面の頂点に一致する。

【0041】これにより、図1(a)に示すように、画像表示面であるファイバーフェースプレート3の端面か

らレンチキュラーシート2の主平面Hまでの距離tを、レンチキュラーシート2の焦点距離と等しい距離とすれば、従来のレンチキュラー方式の立体画像表示装置と同様の立体視を行うことができる。

【0042】また、図1(b)に示したように、レンチキュラーシート2の凸面を、画像が表示されているファイバーフェースプレート3の前面の偏光板13に密着させると、偏光板13の厚みがかなり薄いためにレンチキュラーシート2の屈折力をほぼ0とすることができる。

10 そのため、このような配置とすれば、LCD10に表示された画素L部位からの光と画素R部位からの光とがともに観察者の両方の眼R、Lに導かれ、両眼とも画像表示面上の全ての画素を見ることが可能である。従って、従来の立体画像表示装置のように隣り合うR画素とL画素のペアに同一の画像を表示する必要がなくなり、LCD10のもつ解像力に対して劣化の少ない画像表示を行うことが可能になる。

【0043】(第2の実施の形態)図4は、本発明の立体画像表示装置の第2の実施の形態を示す図であり、

20 (a)は3次元画像表示時を示す図、(b)は2次元画像表示時を示す図である。

【0044】本形態は図4に示すように、画像情報を表示する画像表示手段であるLCD110と、片面が平面で他の面が凸状のシリンドリカルレンズが左右方向に周期的に並んだ構造を有し、平面がLCD110側に向けられてLCD110において表示された画像情報を立体的に再現する光学手段であるレンチキュラーシート102と、レンチキュラーシート102とLCD110との間に設けられ、LCD110に表示されたストライプ画像を構成するR画素群並びにL画素群をそれぞれ画素毎に正立等倍結像し、R'画素群並びにL'画素群から成る結像面104を形成する屈折率分布型レンズアレイ133と、レンチキュラーシート102を移動させるアクチュエータ105と、外部から入力される切換信号によりアクチュエータ105の動作を制御する制御回路106とから主に構成されており、LCD110は、表示画像情報を液晶により表示する液晶層111と、液晶層111を挟んで設けられる2枚の基板ガラス112と、液晶層111に対して光を発して液晶層111内の画像情報を出力するバックライト光源114と、2枚の基板ガラス112のそれぞれの液晶層111と接していない側に設けられ、バックライト光源114及び液晶層111を通過した光を偏光する偏光板113とから構成されている。

【0045】以下に、図4に示した立体画像表示装置による画像表示動作について説明する。

【0046】LCD110の液晶層111において表示されたストライプ画像を構成するR画素群並びにL画素群がそれぞれ画素毎に屈折率分布型レンズアレイ133により正立等倍結像され、R'画素群並びにL'画素群

から成る結像面104が形成される。

【0047】ここで、3次元画像の表示を行う場合は、図4(a)に示すように、結像面104からレンチキュラーシート102の主平面Hまでの距離 t を、レンチキュラーシート102の焦点距離と等しい距離とすれば、レンチキュラーシート102における屈折力により、結像面104上のR'画素群からの光線が観察者の右眼REに、L'画素群からの光線が観察者の左眼LEにそれぞれ導かれる。

【0048】また、図4(b)に示すように、レンチキュラーシート102の主平面Hから画像が表示されている結像面104までの距離をほぼ0とすれば、レンチキュラーシート102の屈折力をほぼ0とすることができる。そのため、このような配置とすれば、LCD110に表示された画素L部位からの光と画素R部位からの光とがともに観察者の両方の眼RE、LEにそれぞれ導かれ、両眼とも画像表示面上の全ての画素を見ることが可能である。従って、通常の2次元画像表示装置と同様な解像力による画像表示を行うことが可能になる。

【0049】また、本形態によれば、第1の実施の形態において示したような特殊なLCDパネルを用いる必要がなくなるため、LCDパネル作製プロセスにかかるコストを削減することができる。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、画像表示手段において表示された画像情報を転送する第2の光学手段と、第2の光学手段によって転送された画像表示面と第1の光学手段との距離を変化させる制御手段を設け、3次元画像表示を行う場合は、画像表示手段において表示され、第2の光学手段によって転送された画像が第1の光学手段において屈折するように第2の光学手段によって転送された画像表示面と第1の光学手段の主平面との距離が第1の光学手段の焦点距離に略等しくなる位置に第1の光学手段が移動し、2次元画像表示を行う場合は、第1の光学手段における屈折力がほぼ0となる

ように第2の光学手段によって転送された画像表示面と第1の光学手段の主平面とが略一致する位置に第1の光学手段が移動する構成としたため、2次元画像表示と3次元画像表示との切り換えが可能で、2次元画像表示を行う場合においても、LCD自身の持つ解像度に対して解像度の低下の少ない画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の立体画像表示装置の第1の実施の形態を示す図であり、(a)は3次元画像表示時を示す図、(b)は2次元画像表示時を示す図である。

【図2】図1に示したレンチキュラーシートの形状と配置の関係を説明するための図である。

【図3】図1に示したファイバーフェースプレートの要部拡大図である。

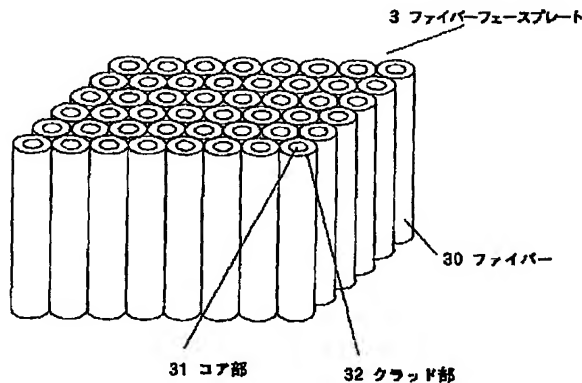
【図4】本発明の立体画像表示装置の第2の実施の形態を示す図であり、(a)は3次元画像表示時を示す図、(b)は2次元画像表示時を示す図である。

【図5】従来のレンチキュラー方式の立体画像表示装置による立体画像表示例を示す図である。

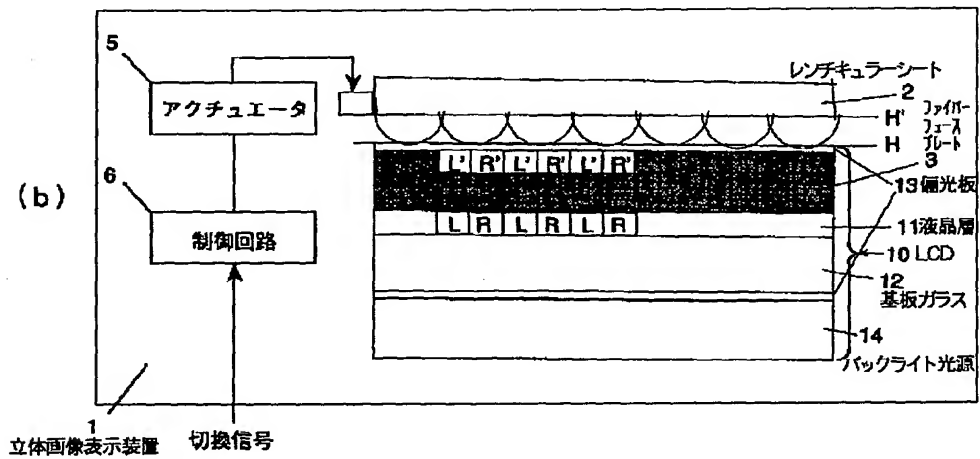
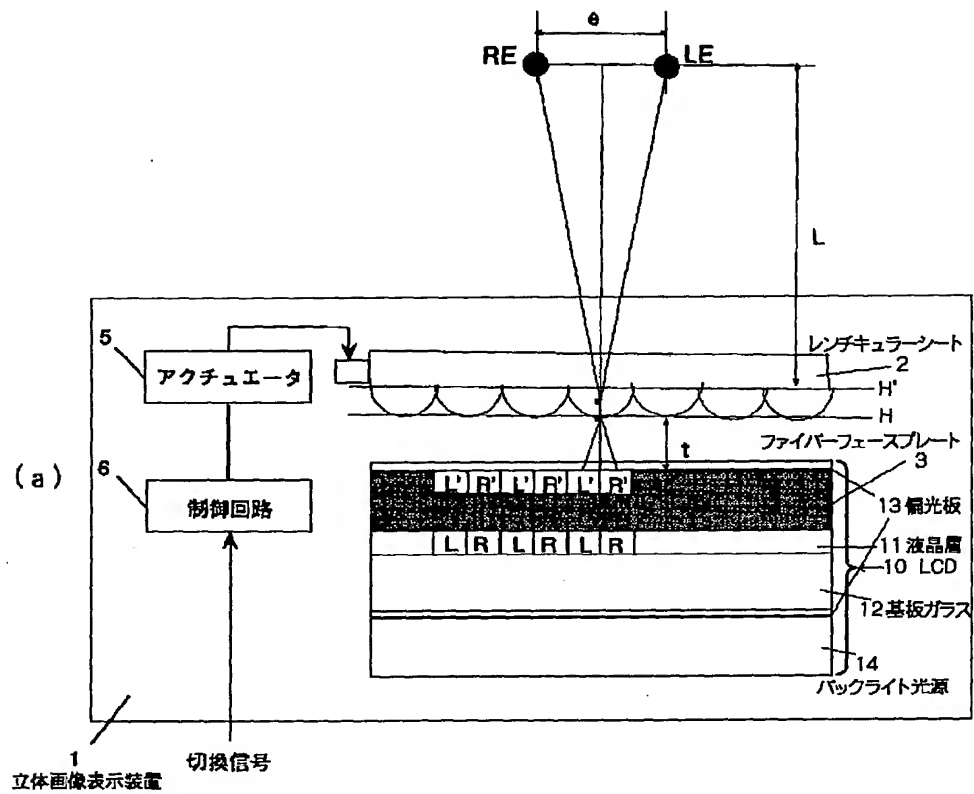
【符号の説明】

- 1, 101 立体画像表示装置
- 2, 102 レンチキュラーシート
- 3 ファイバーフェースプレート
- 5, 105 アクチュエータ
- 6, 106 制御回路
- 10, 110 LCD
- 11, 111 液晶層
- 12, 112 基板ガラス
- 13, 113 偏光板
- 14, 114 バックライト光源
- 30 ファイバー
- 31 コア部
- 32 クラッド部
- 104 結像面
- 133 屈折率分布型レンズアレイ

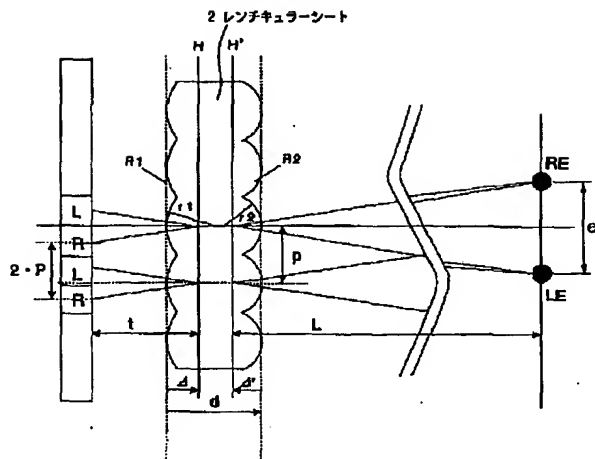
【図3】



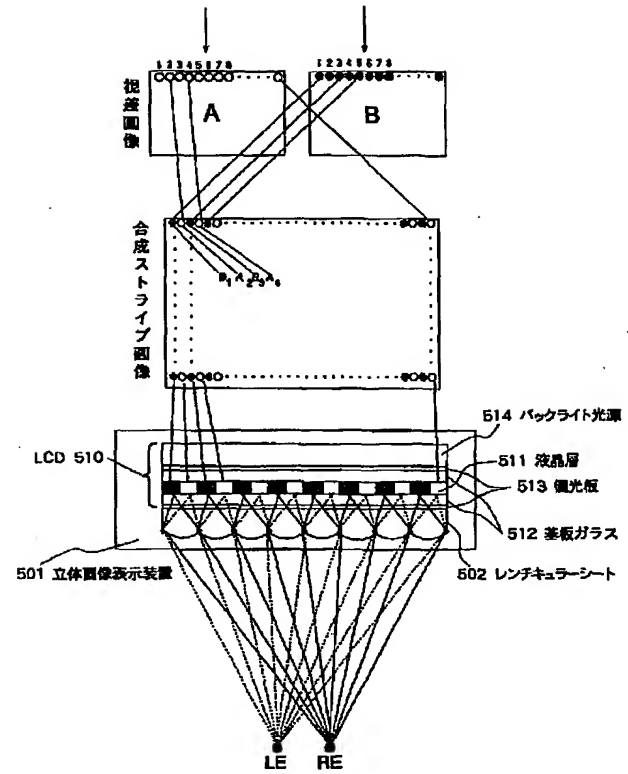
【図1】



【図2】



【図5】



【図4】

